Lane Medical Library 1882

Ueber die Arten und Zeichen der Gefäss-Schussverletzungen.

Inaugural-Dissertation

welche

zur Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin und Chirurgie

mit Zustimmung

der medicinischen Facultät

der

Königlichen Universität zu Breslau

am 27. März 1882, Vormittags 12 Uhr

in der Aula Leopoldina

öffentlich vertheidigen wird

der Verfasser

Oscar Zimmermann,

Assistenzarzt I. Cl. im 4. O./S. Inf.-Rgt. Nr. 63.

Opponenten:

Dr. Goebel, Assistenzarzt I. Cl. im 1. Schles. Drag.-Rgt. Nr. 4.

Dr. Klingner, Assistenzarzt I. Cl. im 1. Schles. Gren.-Rgt. Nr. 10.

Breslau.

Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei, Eingetr. Gen.
Ursulinerstrasse Nr. 1.

Seiner theuren Mutter

in Dankbarkeit und Liebe

gewidmet

vom

Verfasser.

Die Bedeutung der Gefässschusswunden für den Kriegschirurgen ist eine ungemein grosse; nehmen wir hier, um an diese Thatsache wiederum zu erinnern, die statistischen Notizen der »Mortalität nach den sekundären Blutungen im allgemeinen« nach H. Fischer — allgemeine Kriegschirurgie, neue noch unter der Presse befindliche Auflage, von der mir Herr Professor Dr. Fischer die Correcturbogen zur Verfügung gestellt hat, p. 223 — woraus, so finden wir, dass, wie Pirogoff berichtet, im Krimfeldzuge von 69 Gefässschusswunden 47 tödtlich endeten, also 68,1%, und dass nach Billroth die Mortalität der sekundären Blutungen in Weissenburg und Mannheim auf 81,2% sich belief. Daselbst wird weiter ausgeführt, dass von den von Gaehde zusammengestellten 195 Fällen sekundärer Blutungen 116, also 59,5% starben und unter 54 mit Weichtheilschusswunden complicirten sekundären Blutungen 30, also 55,5%, unter 116 mit Schussfracturen complicirten 86, also 61% zum Tode führten. Endlich starben unter den 306 von Schmidt zusammengestellten Gefässschusswunden bei Schussfrakturen 195, also 63,7%.

Es ist daher gewiss eine nothwendige Aufgabe, sich immer wieder mit dem Wesen der Gefässschussverletzungen während des Friedens zu beschäftigen, um im Kriege einigermassen vorbereitet zu sein. Hier werden wir nur die Arten und Zeichen der Gefässschussverletzungen einer eingehenderen Betrachtung unterziehen können.

Und zwar werden wir besonders von den Arterien zu handeln haben; denn wenn auch a priori die Häufigkeit der Schussverletzungen der Venen schon wegen ihrer reicheren Entwickelung grösser als diejenige der Arterien angenommen werden muss, so kommen dennoch dem Kriegschirurgen nur selten Venenblutungen zur Behandlung. Dies wird noch auffälliger, wenn wir berücksichtigen, dass die dünnen Wandungen der Venen und ihre weniger runde Form ein Ausweichen derselben vor den Projectilen erschweren und der Einfluss der Retraction auf die spontane Blutstillung bei den Venen ganz wegfällt.

Doch schreibt auch Beck in seiner »Chirurgie der Schussverletzungen«, Freiburg 1872 p. 268: »Da sich nur einige isolirte Venenverletzungen, und zwar durchschnittlich unbedeutender Natur, bemerkbar machten, so waren die Blutungen meistens rein arterielle. Abgesehen der Verletzungen, in welchen durch Läsion eines Gefässpakets subcutane Blutung und Brand erzeugt, oder durch gleichzeitge Eröffnung eines Gelenkes oder Bestehen eines Knochenbruches neben der Verwundung einer grossen Vene, wie dies namentlich bei Knieschüssen vorkam, die Ausführung einer Gliederabsetzung allsogleich veranlasst wurde, ist nur eine Blutung in Folge Eröffnung der Vena subclavia, ferner eine solche aus der Vena sapheua parva durch Gangrän veranlasst, die aber rasch gestillt wurde und günstig verlief, und jene, bei dem bereits früher mitgetheilten Falle von Quetschung des Schenkelpakets hoch oben, notirt.«

Die Erklärung für diese Seltenheit liegt zum Theil darin, dass die Schussverletzungen der grossen, in der Nähe des Thorax gelegenen und fixirten Venen, wie die der V. axillaris, V. subclavia und der V. femoralis an der Leistenbeuge, durch Aspiration von Luft zum jähen Tode führen, während andrerseits venöse Blutungen leichter zum Stillstand kommen, weil der Druck in den Venen schwächer als in den Arterien ist, die Wunde deshalb durch Aneinanderpressen der Wandungen leicht geschlossen wird und weil eine rückstauende Blutströmung durch die Klappen verhindert ist.

Nur bei den Schusswunden der Venen der Diploë der Schädelknochen finden bisweilen sehr starke und andauernde Blutungen statt. Dagegen stehen die Blutungen aus dem verletzten Sinus der harten Hirnhaut sehr leicht. Diese Blutungen charakterisiren sich durch die rhythmische Verstärkung während der Exspiration. (Fischer l. c.).

Der äusseren Gestaltung nach werden die Schussverletzungen der Venen denen der Arterien im allgemeinen gleichen. Die Quetschungen der Venen und Verletzungen durch steckenbleibende Projectile oder Knochensplitter mit den darauf folgenden Thrombosen bilden eine sehr gefährliche Quelle des eitrigen Zerfalls der Thromben und der Thrombophlebitis. Nicht nur die zerfallenen Gerinnsel werden in die Blutbahn geschwemmt, sondern es kann auch Eiter und Jauche durch Venenwunden in die allgemeine Circulation aufgenommen werden, und so bösartige Emboli in den Lungen und überhaupt metastatische Pyämie hervorrufen — es kommt daher eine grosse Anzahl der Fälle von Pyämie in den Kriegslazarethen auf Rechnung der Venenverletzungen.

So schreibt auch W. Koch — v. Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie, Bd. 13 — in seinen »Notizen über Schussverletzungen«: »Ich notirte vollständige Zerreissung der V. femoralis in 6 Fällen, die Zerreissung eines starken, von der V. femoralis abgehenden Astes einmal, einmal einen vernarbten Längsriss der V. femoralis, zweimal Thrombose der V. femoralis an der Fracturstelle, offenbar in Folge von Quetschung durch die Kugel . . . . Leider habe ich nicht genauer über die augenblicklichen Folgen dieser Complication nachgeforscht. Nur glaube ich mich zu entsinnen, dass stärkere Hämorrhagieen der Verletzung weder unmittelbar folgten, noch auch im weiteren Verlauf auftraten, ausgenommen ein Fall, in welchem (ausser der V. femoralis) ein grösseres arterielles Gefäss (ein starker Ast der A. femoralis) durchgerissen war. Jedenfalls liegt das Hauptgefährliche solcher Zustände vornehmlich darin, dass dem Uebertritt der putriden Stoffe ins Blut Thür und Thor ge-

öffnet ist. Wir waren erstaunt, zu sehen, wie die vom Wundsekret allseitig umspülten Venenenden meist unvollkommen verschlossen waren und wie die Beschaffenheit der Thromben mit der der Wundsekrete in naher Uebereinstimmung sich befand.«

Partielle Trennungen der Venenwandungen werden besonders durch Knochensplitter hervorgebracht und ist in dieser Hinsicht die Gegend des Unterkiefers, in welcher man so oft heftige venöse Blutungen nach Schussverletzungen beobachtet hat, verrufen (V. jugularis interna).

Totale Trennung einer Vene ist sogar mit vollständiger Erhaltung der begleitenden Arterie beobachtet worden (Heine: V. poplitea, Blandin: V. azygos).

Fischer erwähnt noch, dass man subcutane Zerreissungen der Venen nach Contusionen durch grobes Geschoss beobachtet habe, z. B. Velpeau dreimal an der V. cava asceuclens, Gross an der V. lienalis.

Kleinere Venenverwundungen führen, wie H. Fischer hervorhebt, nicht immer zur Thrombenbildung, sondern können auch durch »reparative Plastik« von der Adventitia aus spontan heilen. Grössere Zerreissungen der Venen heilen aber durch Thrombenbildung und zwar wird danach durch eine später eintretende narbige Retraction der Thromben das betroffene Gefäss meist obliterirt. Collaterale Ausgleichungen des venösen Kreislaufes bedürfen meist längerer Zeit, als bei Arterienverletzungen, — obgleich die Venen untereinander noch zahlreichere Anastanosen bilden als die Arterien —, weil sich angeschwemmte Thromben weithin durch den Hauptstamm und die Seitenäste verbreiten. Man findet daher meist noch Monate nach Venenschussverletzungen Phlebectasie und Oedume an den betroffenen Theilen. Man darf indessen aus diesen Folgezuständen nicht rückwärts auf eine Verletzung der Venen schliessen, weil marantische Thrombosen ein nicht seltenes Ereigniss bei langeiternden Schusswunden sind.

Billroth schreibt — »Chirurgische Briefe aus den Feldlazarethen in Weissenburg und Mannheim,« Berl. Klin.

Woch. 1871 —: »Verletzung grosser Venen kann zweifellos auch zu grossen Nachblutungen Veranlassung geben.«

Dieselben werden zu Stande komman, wenn ein durch ein Geschoss oder einen Knochensplitter gesetzter, provisorischer Wundverschluss vorzeitig entfernt wird, also ehe der Thrombus sich hat consolidiren können. (V. jugularis interna). Ferner kann ein gelockerter Thrombus durch plötzliche Stauung im Venensystem beim Husten und Pressen etc. ausgestossen werden und so eine venöse Nachblutung entstehen.

Endlich sind hier die sogenannten phlebostatischen Nachblutungen zu erwähnen, welche dadurch hervorgerufen werden, dass bei andauerndem arteriellen Zufluss der Rückfluss durch das Hauptvenenrohr in Folge ausgedehnter Thrombenbildung verstopft ist. Diese Blutungen, welche dann aus der wiedergeöffneten Venenwunde oder aus durch Arrosion eröffneten Gefässen fliessen oder parenchymatöser Natur sind, finden sich besonders bei Venenverletzungen an Gegenden, die keinen oder geringe venöse Collateralbahnen besitzen, wie bei solchen an dem Oberschenkel unmittelbar unter dem Poupart'schen Bande, wo gerade eine ungemein grosse Zahl von Venen in die V. femoralis einmündet, um durch diese als fast alleinigen Abflussweg ihr Blut in die Hohlvene zu ergiessen (Braune).

Später werden wir noch den Einfluss der Verletzungen grosser Venen bei gleichzeitiger Arterienschusswunde, besonders als Veranlassung nachfolgender Gangrän des Gliedes, besprechen; jetzt wollen wir die verschiedenen Arten der Schussverlstzungen der Arterien erörtern.

Die Arterien, namentlich die grösseren, weichen vermöge der elastischen Festigkeit ihrer Wandungen, ihrer walzenförmigen Gestalt, ihrer prallen Füllung und der Einbettung in lockeres Bindegewebe leichter als die meisten anderen Organe des Körpers, oft in der wunderbarsten Weise den Geschossen aus. Das Zustandekommen von Arterienverletzungen wird andrerseits jedoch begünstigt durch die grosse Geschwindigkeit der modernen Gewehrprojectile, ihre grössere

Constanz in der Flugkraft und ihre leichtere Deformirungsmöglichkeit; Eigenschaften, die durch das kleinere Kaliber nur zum Theil aufgewogen werden. Bei den Minié-Geschossen kommt noch hinzu, dass sie gross und oberflächlich rauh sind. Demme will im italienischen Kriege — E. Richter: »Chirurgie der Schussverletzungen im Kriege,« p. 162. — bei der anatomischen Untersuchung von 200 durch französische Projectile gesetzten Wunden an amputirten Gliedern oder Leichen 62 Arterienverletzungen nachgewiesen haben, gegen 50 bei ähnlichen Verletzungen durch Projectile der Oesterreicher, und seien in jenen Fällen während des Lebens 20 Mal heftige primäre Blutungen und 9 Mal Aneurysmenbildungen, bei diesen die gleichen Zufälle nur 8 resp. 4 Mal (in Summa also 29 gegen 12 Mal) zur Beobachtung gekommen. Wunden, die sich durch häufige primäre Blutungen auszeichnen, werden auch durch die harten Sprengstücke der Granaten gesetzt, welche durch die Schärfe ihrer Ränder die Blutgefässe leicht trennen, sie bisweilen wie ein scharfes Messer durchschneiden. Hier möchte ich noch anfügen, zu welchem Schluss in Betreff der Gefässschussverletzungen Dr. Schlott in seiner Abhandlung: »Ueber die Einwirkung der Gewehrgeschosse auf den menschlichen Körper« (deutsche Militär-ärztliche Zeitschrift 1879, H. 8 u. 9) kommt: »Blutgefässe, Nerven und Sehnen vermögen dem Projectile auszuweichen und werden meist nur verletzt, wenn einerseits feste Verbindungen, feste Unterlage oder Verlauf in Knochenrinnen, andererseits grösste Geschwindigkeit des aufschlagenden Projectils sie daran verhindern.«

Die Schussverletzungen der grösseren und grössten Arterien können mannigfachster Art sein.

Das Arterienrohr kann, ohne in seiner Continuität verletzt zu werden, auf eine geringere oder grössere Entfernung hin blosgelegt oder von seiner nächsten Nachbarschaft an einer Seite oder ringsherum abgetrennt werden.

Beck erwähnt l. c., dass ihm zwölf Fälle 1870/71 vorgekommen wären, in denen das Projectil eine Arterie entblösste. Dieses Ereigniss wird bei Abreissungen von Haut

und Muskeln durch grobes Geschoss (Arteria cruralis im oberen Drittel) oder durch Kugeln, die halbmatt eindringen, einen blinden Schusskanal bilden, oder unter einem stumpfen Winkel einschlagen und alsdann in anderer Richtung weiter ziehen, also in nächster Nähe über das Gefäss dahinstreifen, bewirkt. In den zwölf von Beck beobachteten Fällen kam es nachträglich zu keiner Blutung; auch kommt es oft kaum zu einer Behinderung in der Circulation, indem das freigelegte Gefäss von guten Granulationen bedeckt wird und vernarbt.

Wenigstens augenblicklich bleibt die Continuität der Arterienwandungen auch erhalten, wenn das Projectil dieselben comprimirt, quetscht oder zerrt.

Ferner können die Wandungen des Gefässes durch das Projectil oder eingedrungene Knochensplitter partiell getrennt werden, wobei die verletzenden Theile entweder stecken bleiben oder nur einen Riss oder nur einen mehr oder weniger grossen Defect in der Gefässwand setzen.

Endlich kann die Gefässwand durch das Projectil total durchtrennt oder ganz und gar abgerissen werden.

Wenn auch das Gefäss im Moment der Verletzung nicht durch die Kugel oder fortgeschleuderte Splitter lädirt wurde, so liegt doch, insbesondere bei Splitterfracturen, die Gefahr nahe, dass ein Splitter in so unmittelbare Nähe des Gefässes gekommen ist, dass das durch den Pulsschlag beständig gegen den Splitter angedrängte Gefäss schliesslich über kurz oder lang angebohrt wird; oder es kann die Kugel unmittelbar auf einem Gefäss liegen: unter dem Druck der Kugel und durch die dauernde Reibung in Folge der Pulsationsbewegungen wird das Gefäss endlich usurirt.

Die Quetschung einer Arterie kann aber im weiteren Verlauf, mag sie nur partiell oder im ganzen Umfang die Wandung betroffen haben, auch auf folgende Weise zur Eröffnung des Gefässkanals führen. Die Gefässwand mortificirt theilweis, indem die Ernährung durch den Druck nothleidet, blutige Suffusionen in und unter die Häute und Lähmung oder Zerreissung der Vasa vasorum eintreten. Es

bildet sich eine Eschara, die durch Eiterung gelöst wird, und es kommt zu Blutungen, wenn das contundirte Gefäss nicht schon vorher durch Thromben geschlossen war. Unter günstigen Umständen kann sich die Gefässwand von den Folgen der Quetschung auch wohl erholen; nimmt jedoch die Eiterung in der Wunde einen ulcerativen Charakter an, so wird die Gefässwand entzündlich infiltrirt, und erweicht und zerfällt auf diese Weise.

Ferner wird bisweilen in Folge einer Quetschung oder Zerrung einer Arterienwand die Adventitia oder die Intima zerrissen werden, ohne dass etwa eine vollständige Trennung der Häute an irgend einer Stelle eintritt. Im ersteren Falle bildet sich ein Aneurysma, im letzteren eine Thrombose des Gefässes mit Verschluss desselben, indem sich die Intima an den Rissstellen binnenwärts einrollt und sich an die dadurch entstandenen Rauhigkeiten schnell Gerinnsel ansetzen. Thomson berichtet einen Fall, wo sich bei Zerschmetterung des Unterschenkels durch eine Kanonenkugel, nach welcher der Fuss brandig und Amputation nöthig wurde, ein Riss in der Intima der A. poplitea fand, um welchen herum sich ein Thrombus gebildet hatte.

Ist ein Gefässrohr durch einen Thrombus völlig verschlossen, so kann noch Heilung eintreten, indem sich entweder ein Collateralkreislauf ausbildet oder sich durch spätere Einschmelzung der Thromben das Gefässlumen wiedereröffnet. Endlich kann die Circulation auch so mächtig dadurch gestört werden, dass Brand des Gliedes eintritt; ein Ereigniss, welches allerdings Beck nie hierbei gesehen haben will, und welches gewiss nur dann eintreten wird, wenn noch andere Hindernisse, die die Entwickelung des Collateralkreislaufes und den Abfluss des verbrauchten Materials hemmen, vorliegen. Auf diese anderweitigen Hindernisse für die Circulation des Blutes in einem schussverletzten Gliede werden wir später näher eingehen.

Sind an einer Stelle die Gefässwände durchtrennt und auch nicht durch einen Fremdkörper tamponirt, so tritt — abgesehen von der Blutung nach aussen — bisweilen die

Bildung eines Aneurysma spurium, oft in beträchtlichem Umfange — blutige Infiltration — ein, worüber später mehr.

Verhältnissmässig häufig sind umschriebene Verletzungen der Arterien durch Knochensplitter, welche stecken bleiben und dadurch die Wunde sofort verschliessen. Beck theilt einen Fall mit, bei dem der Verschluss einer Schusswunde der A. subclavia über der 1. Rippe durch einen Knochensplitter während 20 Tage bewirkt wurde und ein in die Aorta eingedrungenes Geschoss 1866 die zerrissene Wunde durch Einlagerung derartig fest verschloss, dass 11 Tage lang keine irgend grössere Blutung eintrat.

H. Fischer hält es sogar für wahrscheinlich, dass die Mehrzahl der Gefässverletzungen bei Schussfracturen durch die Splitter der Knochen und nicht durch das Projectil selbst bedingt werden, so besonders die der A. subclavia. Sehr verrufen sind in dieser Hinsicht die Unterkieferschussfracturen, weil die Splitter derselben so häufig die Carotis oder grössere Aeste derselben verletzen. In den von H. Schmidt zusammengestellten 366 Gefässschusswunden bei Schussfracturen — »Zur Behandlung der mit Arterienverletzung complicirten Schussfracturen« von H. Schmidt. Deutsche Militärärztl. Zeitschrift, Bd. V — ist die Verletzung durch Knochensplitter eilfmal anatomisch nachgewiesen.

Fast nie reicht der Verschluss, der sich durch den Thrombus in der Umgebung des eingelagerten Körpers bildet, für die Dauer aus, sondern es treten Blutungen ein, einmal sobald der Fremdkörper entfert wird oder erst bei Abstossung des gequetschten Wundsaumes, der gangränescirenden Ränder oder bei ungeschickten Bewegungen, durch welche der eingedrungene Körper zufällig seinen Platz verlässt.

Die Formen der durch Knochensplitter, die nicht im Gefässe haften bleiben, in den Wandungen bewirkten Wunden sind oft charakteristisch: scharfrandige Längs-, Schräg- oder Querrisse ohne Substanzverluste und ohne ausgedehnte Zerreissungen der Intima. Nur scharfrandige Projectile, wie Splitter grober Geschosse, bewirken ähnliche Verwundungen. Je mehr die Längsrichtung in denselben vorwaltet, um so

weniger pflegen sie zu klaffen; bei reinen Längswunden presst die elastische Spannung der Wandung die Wundränder bisweilen so fest aneinander, dass fast gar keine Blutung eintritt; die queren und schrägen Wunden bluten dagegen beträchtlich. Hin und wieder heilen jedoch auch solche Gefässwunden, wenn sie unbedeutend und allen schädlichen Einflüssen entzogen sind, durch Verklebung der Ränder mit Erhaltung des Lumens in Folge der raschen Gerinnung des Blutes auf der äusseren Fläche des Rohres.

Ferner wird trotz Trennung einer Arterienwand keine Blutung eintreten, wenn das Gefäss in fester Verbindung einem Knochen anliegt und die Wunde sich gerade an der Berührungsstelle von Gefäss und Knochen befindet. Von Socin und Klebs wurde eine quere Aortenwunde, an der Hinterseite des Gefässes und zwar dort gelegen, wo dasselbe vor dem 12. Rückenwirbel verläuft, beobachtet, die sogar den Transport von Wörth nach Karlsruhe gestattete, ohne dass Blutung eintrat, die auch bis zum Tode, der nach 12 Tagen erfolgte, überhaupt nicht eintrat.

Durch Geschosse werden aber auch wirkliche Defecte oder lappenförmige Einrisse in der Gefässwand oft mit unregelmässig gezackten und gequetschten Rändern hervorgerufen. Bei der Iliaca ist auch einmal im nordamerikanischen Kriege beobachtet worden, dass das Projectil quer durchging und eine Eintritts- und Austrittswunde machte.

Eine wichtige Form der Arterienschusswunden ist ferner die rinnenförmige, bei welcher nur eine schmale Brücke einer Wand erhalten bleibt, die aber hinreicht, die salutäre Retraction der Arterienenden zu verhindern und die Thrombenbildung hintenanzuhalten.

Die völlige Continuitäts-Trennung des Gefässrohres kommt auf folgende Weise zu Stande. Ein sehr percussionskräftiges Gewehrprojectil oder scharfes Sprengstück schlägt ein Stück aus dem Gefässrohr heraus, sodass die Trennungsflächen scharf, wie mit einem Messer geschnitten, aussehen können und keinen Unterschied in der Trennungshöhe bei den einzelnen Wandungsschichten wahrnehmen lassen. Mattere

Geschosse dehnen erst das Gefäss, ehe sie es zerreissen oder ein Stück aus seiner Wand herausschlagen — der Rand der Gefässwunde wird unregelmässig.

Wird eine Arterie zugleich mit dem ganzen Gliede fortgerissen, so wird dieselbe solange gedehnt und gezerrt, bis zuerst die inneren Häute reissen und sich klappenförmig aufrollen, während die Adventitia noch widersteht, bis sie auf dem höchsten Punkt ihrer Dehnbarkeit angelangt und fadendünn ausgezogen ist. Reisst sie dann, so ist sie zusammengedrückt und gedreht oder hängt lappenartig mit unregelmässigen Rändern über die inneren Häute herunter, die sich nach dem Lumen des Gefässes umkrempen, und so kann dasselbe vollständig verschlossen werden. In Folge dessen tritt bei grossartigen Zerreissungen der Weichtheile oder gänzlicher Hinwegnahme grösserer Glieder nicht stets unmittelbar der Verblutungstod ein.

Ist eine grosse Menge Blut verloren, so kommt die Stillung dann oft dadurch zu Stande, dass die durch den Blutverlust und die Erschütterung des Nervensystems — durch den Shok, welcher eine Anhäufung abnorm grosser Blutmengen im Gebiete des Splauchnicus zur Folge hat — verursachte Schwäche der Herzthätigkeit eine Gerinnung des Blutes oder Verklebung des Wundsaumes, wodurch der kleinen Blutwelle hinreichend Widerstand geboten wird, gestattet.

Es war unvermeidlich, in dem bisher Gesagten einiges über die Zeichen der Arterienschusswunden, auf welche wir jetzt näher eingehen wollen, vorauszunehmen.

Bei jeder Schussverletzung muss man die Lage und den Verlauf des Schusskanals in Betracht ziehen; die Vorsicht gebietet, auch wenn alle anderen Zeichen einer Gefässverletzung fehlen, der Schusskanal aber in der Gegend eines grossen Gefässes verläuft, die Möglichkeit einer Gefässverletzung nie aus dem Auge zu lassen und den Kranken so zu behandeln — womöglich kein Transport! —, als seien die Gefässe durch die Schussverletzung mitbetroffen. Freilich darf man sich aber auch bei einer scheinbar entfernten

Lage der grösseren Gefässe von der Schusswunde nicht ganz in Sicherheit fühlen; denn dieselben können doch eine Quetschung, Dehnung oder Zerrung erfahren haben, oder durch Ablenkungen der Projectile, durch indirecte Geschosse etc. mitverletzt sein (H. Fischer l. c.).

Ein weiteres Warnungszeichen bilden die Folgen der Verletzungen von Nerven, die in der Nähe grösserer Gefässe liegen, weil dann zugleich sehr oft die letzteren von den Projectilen gestreift, gequetscht oder verletzt sind.

Das sicherste und wichtigste Zeichen einer Gefässschusswunde ist die Blutung.

Oft hat es jedoch seine Schwierigkeiten, zu erkennen, ob eine Blutung arterieller oder venöser Natur ist; denn die physiologischen Eigenthümlichkeiten der arteriellen Blutung, wie die helle Farbe und die Pulsation des Strahles können fehlen, wenn das Blut, bevor es an die Oberfläche tritt, sich durch einen längeren Schusskanal und zwischen Gerinnseln hervorarbeiten muss. Noch schwieriger ist es, den Charakter und den Ort der Blutung zu finden, wenn der hinzukommende Arzt den Kranken bereits erschöpft und blutleer vorfindet. Fliesst das Blut noch in dünnen Strömen, so wird die Blutung, falls es eine arterielle ist, sistiren, wenn man das Glied oberhalb der Wunde comprimirt, während die venöse sich verstärken wird. Oft gewinnt man nur Sicherheit über den Ursprung durch Spaltung und Dilatation des Schusskanals mit vorsichtiger Wegräumung der Coagula. H. Fischer warnt besonders vor dem rohen und gefährlichen Suchen des Gefässes mit den Fingern und E. Richter verwirft ebenfalls das Verfahren, dem eingeführten Finger das Urtheil darüber zu überlassen, ob das hervorquellende Blut pulsirend oder in gleichmässigem Strome ausfliesst. Es ist ferner zu erwähnen, dass auch aus dem peripheren Ende einer Arterie das Blut continuirlich und dunkel hervorquellen kann; es ist dieses Blut dann in der That kein arterielles mehr; denn zufolge der plötzlichen Druckabnahme in der verletzten Arterie strömt reines venöses Blut aus den Capillaren und Venen in die Arterie.

Man unterscheidet bei Arterienschussverletzungen primäre oder Früh-Blutungen, d. h. sofort und kurze Zeit nach der Verletzung auftretende und secundäre oder Spät-Blutungen, d. h. die im weiteren Verlauf der Verwundung sich einstellenden.

Beck versteht unter Frühblutung jede Blutung, welche bis zum Beginne der Eiterung d. h. bis zur Umwandlung des in der Wunde erzeugten Exsudates eintritt.

Billroth schreibt in seinen kriegschirurgischen Briefen: »Von den unmittelbaren Folgen von Verletzungen grosser Gefässe von profusen Hämorrhagien auf dem Schlachtfelde weiss ich ebenso wenig zu erzählen, als andere Chirurgen, welche Feldzüge mitgemacht. Keiner von den Collegen, die ich sprach, hatte solche Blutungen erlebt, nirgends fand ich einen Fall von primärer Unterbindung eines grossen Gefässes.«

Auch H. Fischer erwähnt, dass seit Alters her den Kriegschirurgen die bemerkenswerthe Thatsache aufgefallen sei, dass grosse primäre Hämorrhagien bei den Schusswunden zu den Seltenheiten gehören und dass das Fehlen der Blutung eine Gefässschussverletzung nicht ausschliesse.

Zur Erklärung dieser auffälligen Beobachtung nahm man an, dass bei Schussverletzungen der grossen Gefässe der Verblutungstod auf dem Schlachtfelde so schnell eintrete, dass jede Hülfe zu spät komme, oder man glaubte, dass in der That die Verletzungen grosser Gefässe besonders innerhalb der Leibeshöhlen in Folge ihrer physiologischen Eigenschaften seltener zu Stande kämen, als man a priori meinen sollte. Andrerseits giebt es zahlreiche Beobachtungen, dass selbst die grössten Arterien von Projectilen durchschossen werden können, ohne zu bluten. Billroth hat selbst drei Fälle gesehen, in welchen bei Schüssen durch die A. iliaca ext. und A. femoralis keine Blutungen vorkamen. Strohmeyer erwähnt, dass aus einer völlig durchschossenen A. vertebralis keine Blutung, bei einer gleichen Verletzung der A. brachialis erst nach 3 Wochen, nach einer langen Risswunde in der A. femoralis erst nach 8 Tagen die Blutung

eintrat. Neudörfer und Lidell wollen, wie H. Fischer erwähnt, ebenfalls keine Primärblutungen gesehen haben.

Oft mag die unnachgiebige Umgebung der Schusswunde den Austritt des Blutes verhindern, wie bei Verletzung der grossen Gefässe in den Leibeshöhlen von der Wirbelsäule aus oder wie bei langen und engen Schusskanälen, die durch kräftige Muskeln und Fascien hindurchführen. Unter dem Druck der sich contrahirenden Muskeln kommt es in diesen Fällen zu einer Verkittung der Wundränder durch Gerinnung des faserstoffhaltigen ausgetretenen Blutes an Ort und Stelle und im Kanal und hierdurch zu einem provisorischen Verschluss.

Dagegen spricht sich Pirogoff über Frühblutungen folgendermassen aus: »Beinahe alltäglich kommen mehr oder weniger bedeutende Blutungen aus frischen Schusswunden auf dem Verbandplatze und während des kurzen Transportes von den Batterien dorthin vor, aber keine solche, die die Unterbindung eines Arterienstammes erforderte.«

Beck, welcher wegen Frühblutungen 1848 die A. cruralis und 1870/71 die A. subclavia, die Aorta communis und die Iliaca externa unterbunden hat, sagt: »Manche Chirurgen zweifeln die primären Blutungen an ..... Diese Ansicht ist eine irrige.«

H. Fischer hat, nachdem er schon 1864 wegen primärer Blutungen die A. longa pollicis, die A. circumflexa humeri und die A. radialis künstlich verschliessen und eine grosse Zahl kleinere Frühblutungen durch Compression stillen musste, 1870 sein Augenmerk besonders auf diesen Punkt gerichtet.

Anamnestisch hat Fischer festgestellt, dass unter 51 Sekundärblutungen nur in 9 Fällen keine grössere, primäre vorhanden gewesen ist. Er weist darauf hin, dass man nur bei den Verwundeten genaue Erkundigungen einziehen, die Wege, welche sie oder ihre Träger zu den Verbandplätzen genommen hätten und die Kleidungsstücke betrachten solle, um sich zu überzeugen, dass die Schusswunden stark primär zu bluten pflegen. Freilich könnten die erschöpften, aus

tiefen Ohnmachten erwachten Verwundeten meist nur unsichere Angaben über ihr Befinden kurz nach der Verletzung machen nnd so blieben die primären Blutungen oft verborgen. Würden die Gefallenen genauer auf die Todesursache untersucht, so würde häufig die ungemeine Blässe und zum Theil reichlich nach aussen ergossenes Blut die Verblutung aus einem zerschossenen Gefäss beweisen. Ausserdem können ja bei Verletzungen von Arterien in den Leibeshöhlen tödtliche Blutungen nach innen erfolgen. Nach H. Fischer sterben etwa 50% der Gefallenen an Verblutung und er glaubt nach seinen Erfahrungen behaupten zu können, dass die Schusswunden ebenso oft und reichlich primär bluten, wie alle anderen Wunden; eine Ansicht, welcher wir uns unbedenklich anschliessen.

Dass die Unterbindungen grösserer Gefässe auf den Verbandplätzen zu den seltensten Operationen gehören, erklärt sich dadurch, dass ein grosser Theil der Primärblutungen von selbst zum Stillstande kommt. Fassen wir daher noch einmal die Ursachen, welche zum spontanen Stillstand der primären Blutungen führen, zusammen: Beschleunigte Thrombusbildung in Folge der Beschaffenheit der Schusswunde, Verlegung der Arterienwunde durch eingedrungene fremde Körper, durch Torsion und Ausziehen der Adventitia bei Abreissungen ganzer Glieder, gewaltige Anämie mit bedeutender Abschwächung der Herzkraft, allgemeiner Shok, durch welchen sich das Blut in den Organen der Bauchhöhle anhäuft und der Peripherie des Körpers entzogen wird.

In den meisten dieser Fälle wird allerdings durch Anregung der allgemeinen Circulation — durch schmerzhafte Manipulationen, Transporte, Genuss excitirender Getränke — die Kraft des Pulses leicht soweit gesteigert und der äusserst geringe Widerstand soweit überwunden werden können, dass es zu einer frühen Nachblutung kommt.

Am constantesten treten die primären Blutungen bei oberflächlich gelegenen Arterien ein, wie bei der A. axillaris und der A. femoralis nahe unterhalb des Poupart'schen Bandes, bei den rinnenförmigen Trennungen der Arterienstämme,

bei Durchbohrungen der Arterien und Venen zu gleicher Zeit und bei umfangreicher Verletzung grosser Gefässe, weil hier überall für die spontane Stillung der Blutung die begünstigenden Momente fehlen.

Statistisch stellt H. Fischer über Primärblutungen folgende Zahlen zusammen. Unter den von H. Schmidt zusammengestellten 366 Gefässschussverletzungen bei Schussfracturen waren nur 52 primäre Blutungen vorgekommen (14,2%) und unter diesen hatten nur 15 Primär-Ligaturen nöthig gemacht (28,8%), da die Blutung in allen anderen Fällen spontan stand. Unter den von Gaehde zusammengestellten 195 secundären Blutungen nach Schusswunden werden nur 7 primäre (also 3,8%) erwähnt. Unter 76 Ligaturen der A. brachialis, welche im nordamerikanischen Gesammtbericht beschrieben wurden, waren nur 13 primäre (17,1%).

In weit grösserer Zahl als die Frühblutungen kommen die Spätblutungen nach Schussverletzung der Arterien zur wundärztlichen Beobachtung.

Späte oder sekundäre Blutungen nennt man nicht nur diejenigen, welche während des Wundverlaufes auftreten und aus Gefässwunden herstammen, die sofort bei der Verletzung gesetzt sind und damals schon geblutet haben, sondern auch Hämorrhagien, welche erst längere Zeit nach der Verwundung sich aus bis dahin provisorisch verschlossenen, oder unversehrten, aber nun durch sekundäre Processe perforirten Gefässen ergiessen.

Spätblutungen, welche nach voraufgegangenen primären erfolgen, stammen aus einer Oeffnung des Gefässes, welche durch die Verletzung entstanden und dann eine Zeit lang durch die Natur oder die Kunst geschlossen war.

Die Momente nun, welche den natürlichen Verschluss durch Thrombus, durch fibrinös verfilzte, nach innen umgekrempte Gewebsfetzen aufheben, sind mannigfache. Alles das, was die Herzthätigkeit steigert, wie Fieber, psychische Erregung, Genuss von Spirituosen, heftiger Husten, Erbrechen, Pressen beim Stuhlgang, hohe Aussentemperatur,

unvorsichtige Bewegungen, rohe Verbände und Transporte etc., kann den provisorischen Verschluss zerstören und zu Nachblutungen führen.

War die Arterienwunde durch die Ligatur geschlossen, so wird, wenn dieselbe in der Unruhe des Gefechtes oder in der drängenden Arbeitsfülle des Verbandplatzes unzweckmässig angelegt war und die oben angeführten Schädlichkeiten dazutreten, eine Nachblutung ebenfalls eintreten.

Sehr häufig treten jedoch nach Primärblutungen gar keine secundären ein, so führt Schmidt 32 Primärblutungen an, bei denen es zu keinen Nachblutungen kam. Andrerseits gehört es zu den grössten Seltenheiten, dass eine Gefässschussverletzung ohne jede Blutung verläuft, wenn nicht durch andere Momente ein frühzeitiger Tod bedingt wird.

Wir besprechen nun die secundären Processe, welche zu Spätblutungen führen.

Besonders kommt hier die Eiterungsperiode in Betracht, welche die provisorische Verklebung, d. h. das ausgetretene Blutgerinnsel wieder löst; was durch Verjauchung und Hospitalbrand der Wunde oder Exulceration der Arterienwände befördert werden kann. Das letztere kann auch durch dauernde Reibung der pulsirenden Gefässwand an einem ihr anliegenden Knochensplitter oder an einem Geschoss etc. bewirkt sein. Auch können die Thromben gelöst werden durch die mit der Elimination des Brandschorfes des Schusskanals verbundene Eiterung, welche durchschnittlich zwischen dem 3. bis 11. Tage nach der Verletzung erfolgt.

Ferner werden Spätblutungen eintreten, wenn die gequetschte Wandung einer Arterie in ihrer Ernährung derart beeinträchtigt ist, dass sie abstirbt, deshalb abgestossen wird und zur Bildung eines Loches im Gefässe Veranlassung giebt.

Eine Spätblutung wird auch erfolgen, wenn bei Arterien-Verletzungen, bei welchen das Projectil oder andere fremde Körper einen momentanen Verschluss des Defectes hervorgebracht haben, durch Eiterung oder durch Senkung nach dem Gesetz der Schwere der verstopfende Körper sich lockert

oder derselbe, z. B. ein Knochensplitter, lege artis extrahirt wird und es inzwischen noch nicht zu einer definitiven Thrombenbildung gekommen ist.

Begünstigt wird endlich das Entstehen von Nachblutungen durch schwere Allgemeinerkrankungen, wie Scorbut, Pyämie und Hämophilie. Auch grosse Schwäche und bedeutende Anämie verlangsamen oder verhindern eine definitive Organisation des Wundverschlusses und gerade in diesen Fällen, wie freilich auch unter anderen Umständen, zeichnen sich die Hämorrhagien durch ihr häufiges Wiederkehren aus. Unter den von Gaehde zusammengestellten 195 Fällen von Spätblutungen aus dem letzten deutschen Kriege sind kaum in 5 Fällen nur einmalige Blutungen, in der Mehrzahl drei bis vier, in vielen darüber notirt. An welchen Tagen des Wundverlaufes die Spätblutungen am zahlreichsten aufzutreten pflegen, werden wir weiter unten feststellen.

Die Spätblutungen ergiessen sich ebenso wie die primären, nicht nur nach aussen, sondern auch in die Körperhöhlen oder in das subfasciale oder intermuskuläre Bindegewebe.

In Betreff der Tageszeit ist zu bemerken, dass die Spätblutungen nicht selten in den Abend- und Nachtstunden, in denen der Patient durch Steigerung des Fiebers unruhiger und das Gefässsystem aufgeregter ist, beginnen.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Warnungs-, Signal- oder Allarm-Blutungen, auf welche Neudörfer wohl zuerst hingewiesen hat; er behauptet, dass den grossen Blutungen immer wenigstens eine, in der Regel mehrere kleine voraufgehen. Pirogoff sagt jedoch: »Leider ist die Natur nicht immer so gütig, dass sie den Arzt durch kleine Blutungen warnt und ihn aufmerksam macht, ehe sie sich entschliesst, ihm eine grosse auf den Hals zu schicken.« Schmidt führt an, dass bei 117 Ligaturen 32 mal (also 27,35%) der Hauptblutung kleinere Blutungen vorhergegangen sind, und setzt hinzu: »und oft mögen sie übersehen, oder wenigstens nicht in die Krankengeschichte aufgenommen worden sein.«

Ein Zeichen, d. i. eine Folge von stattgehabten Blutungen,

also von Gefässverletzungen ist das Bild der rasch entstandenen allgemeinen Anämie mit der grossen Blässe der Patienten, dem unstillbaren Durst, dem kleinen Pulse, der Herabsetzung der Temperatur, der unregelmässigen, durch einzelne tiefe Inspirationen gekennzeichneten Athmung. Bei höheren Graden bestehen ausserdem Ohnmachten und Erbrechen, kalter Schweiss, in den höchsten epileptiforme Zuckungen und Koma. H. Fischer erwähnt ausserdem l. c., p. 215: »Als eine nicht seltene Erscheinung nach grossen und plötzlichen Blutverlusten hat man Aphasie beobachtet. Es scheinen die Centralorgane der Sprache zu ihren Funktionen eine grosse Menge Blutes zu bedürfen.«

Während das Vorhandensein des Pulses peripher der verletzten Stelle kein Beweis ist für die Integrität der Arterie, da einfache Längsrisse der Arterien, Defecte oder Wunden, welche durch den verletzenden Fremdkörper sofort wieder geschlossen werden — daher dabei das Lumen der Arterien nur verengert ist — den Puls nicht immer vollständig aufheben und ausserdem der Collateralkreislauf sich häufig in kürzester Zeit wieder herstellt, so gilt jedoch das Aufhören der Pulsation für ein werthvolles diagnostisches Merkmal einer Arterienschussverletzung und hat man daher bei allen Schusswunden in der Nähe grosser Gefässe die Pulsuntersuchung nicht zu versäumen. Schmidt führt Löffler's Ausspruch: »der Puls entscheidet mitunter allein über die Erhaltung oder den Verlust eines Gliedes« an und knüpft daran die Frage, ob dieses Zeichen für sich allein in der That so wichtig sei, um die Aufopferung einer Extremität begründen zu können.

Pirogoff macht aber darauf aufmerksam, dass eine Arterienanomalie die Ursache des Fehlens des Pulses sein kann, und Nussbaum, dass der Puls der Kranken wegen Anämie, Hunger, Frost und Schreck oft nur sehr mühsam gefühlt werden könnte. Endlich tritt ja der Collateralkreislauf oft überraschend schnell in Thätigkeit, sodass nach einem halben Tage die Pulsation wieder eintreten kann. Wir kommen mit Schmidt daher schliesslich zu dem Resultate, dass das

Fehlen des Pulses nur von zweifelhaftem Werth ist und nicht den Ausschlag geben darf, ob amputirt werden soll oder nicht.

Schmidt führt sechs Schussfracturen an den Oberextremitäten mit fehlendem Radialpuls an, von denen sind zwei Fälle — Exarticulatio humeri wegen Gangrän und eine Amputatio humeri wegen Secundärblutungen — tödtlich verlaufen, die anderen vier — eine Schussfractur der Scapula, zwei des Humerus und eine des Radius — ohne grösseren Eingriff geheilt. In zweien dieser Fälle trat auch nach der Heilung der Radialpuls nicht wieder ein.

Endlich ist zu erwähnen, dass der Puls in einem verletzten Gliede fehlen wird, ohne dass eine Continuitätsverletzung der Arterie vorliegt, wenn dieselbe durch das Geschoss oder einen Splitter nur gequetscht, comprimirt oder thrombosirt wird.

Ferner wird an dem Gliede, an dem die Hauptarterie undurchgängig ist, eine Abnahme der Temperatur, Sensibilität und Motilität beobachtet. So schildert Fischer l. c.: »Das Glied ist blass, fühlt sich kühl an, die Haut wird welk, sinkt in Falten zusammen, auch bleiben erhobene Falten längere Zeit stehen. Die Sensibilitätsstörung tritt meist in Form der Anaesthesia dolorosa auf, die Patienten klagen über das Gefühl schmerzhaften Kriebelns und über furchtbar reissende Schmerzen im tauben Gliede. Neben der Sensibilität ist meist auch die Motilität gestört, die Muskeln werden hart und steif (Stannius'sche Starre) und die Beweglichkeit schwindet mehr und mehr. Alle diese Störungen gleichen sich bei wieder beginnender Circulation allmälig aus oder dieselben steigern sich bis zum Brande des Gliedes.«

Eine weitere Folge der Arterienschusswunden sind die traumatischen Aneurysmen.

Die traumatischen Aneurysmen schliessen sich nur selten spontan, sondern bersten in der Mehrzahl und führen zu Blutungen oder Gangrän des Gliedes. Sie sind übrigens nach Schussverletzungen durchaus nicht so häufig, wie nach Stichwunden, weil bei den ersteren der gesammte Wund-

kanal weiter, als bei Stichverletzungen ist und weil dieser bei Schussverletzungen durch die Eiterung mit Zerfall der Gerinnsel offen erhalten bleibt, während er bei Stichwunden meist per primam reunionem sich schliesst.

In den früheren Kriegen, in denen die Gewehrprojectile einen grösseren Umfang als heutzutage hatten, wurden in Folge der weiteren Schusskanäle und grossen Wunden, aus welchen das Blut leicht nach aussen dringen konnte, traumatische Aneurysmen nur sehr selten beobachtet. Pirogoff will sogar kein einziges gesehen haben; aus den letzten grösseren Kriegen, besonders aus dem deutsch-französischen wird dagegen über eine ganze Anzahl berichtet, was darauf beruhen mag, dass die modernen Projectile kleine Wunden und enge Schusskanäle setzen, dass die conservative Chirurgie ausgedehntere Anwendung gefunden und die klinische und anatomische — Obductionen! — Beobachtung sorgfältiger und gewissenhafter ausgeführt wurde. So finden sich unter den von H. Schmidt zusammengestellten 366 Fällen von Gefässverletzungen bei Schussfracturen schon 17 Fälle von Aneurysma, von denen 14 auf den letzten französischen Krieg kommen. Fischer hat im Ganzen in der Literatur 66 Aneurysmen nach Schussverletzungen verzeichnet gefunden; davon kommen 18 auf die A. subclavia (Bergmann), 15 auf die A. femoralis, je 7 auf die A. axillaris und die A. poplitea, 3 auf die A. interossea antibrachii etc.

Alle Arten von Aneurysmen hat man nach Schusswunden sich bilden sehen und sie zeigen, wie auch die auf andere Weise entstandenen, als Symptome: eine Geschwulst, welche fluctuirt, auch nach Verschiebung pulsirt und über welcher man beim Auskultiren ein dem Pulse isochrones Blasegeräusch hört und mit der aufgelegten Hand ein schwirrendes Erzittern fühlt.

Das wahre Aneurysma: die Arteriectasis mag sich in Folge Schussverletzung bisweilen nach Zerrung des ganzen Arterienrohres bilden, ist aber sehr selten.

Tritt an einer Stelle der Gefässwand in Folge einer Quetschung eine Zerreissung einer oder mehrerer Arterien-

häute, aber ohne vollständige Trennung der Wandung ein, so entsteht ein Aneurysma herniosum oder dissecans.

In der überwiegenden Mehrzahl bilden sich aber falsche Aneurysmen in Folge von Schussverletzungen, welche sich sowohl bei unvollkommener, als bei vollkommener Continuitäts-Trennung des Arterienrohres entwickeln. Bei seitlicher Arterienwunde und feinem Blutstrome höhlt sich das Blut in den umgebenden perivasculären Blutgerinnseln, mit denen es durch den Defect in der Gefässwand in Contact stand, einen Napf und später eine immer grösser werdende Höhle aus. So kommen die Anfänge eines circumscripten, glattwandigen Aneurysma traumaticum zu Stande, dessen Sack im Anfange und auch lange nachher nichts als Fibrinschwarten sind; tritt ein Durchbruch dieser neugebildeten Wände ein, so erfolgt eine Nachblutung oder es bildet sich dort eine neue aneurysmatische Ausbuchtung. (Fischer l. c.) Später verstärkt sich die Wand der Blutgeschwulst durch an ihrer Oberfläche sich bildendes Bindegewebe, es bilden sich immer wieder neue Gerinnungsschichten an seiner Innenwand, ja es kann der ganze Inhalt sich durch Gerinnung in einen festen Thrombus verwandeln, die Gerinnung sich wohl gar auf den Inhalt des Gefässes selber fortsetzen und so zu einem völligen Verschluss eben dieses führen. Doch ist dies selten. Im Allgemeinen kommt es, wie oben schon angedeutet, allmählich bei dem Wachsthum des Aneurysma zu einer localen Schwächung und Usurirung seiner Wand; nicht im Stande, dem Blutdruck länger zu widerstehen, reisst sie ein und wir haben eine sekundäre Hämorrhagie aus der Blutgeschwulst. (E. Richter l. c.)

Ausser diesen circumscripten Formen kommt es aber in Folge von Arterienschussverletzungen auch öfters zu diffusen traumatischen Aneurysmen, welche man besser »blutige Infiltration« nennt. Es sind teigig sich anfühlende, fluctuirende Geschwülste an blassen, kühlen, empfindungslosen Extremitäten und pulsiren nicht oder kaum merklich. Das Blut kann unmittelbar nach der Verletzung durch die vielleicht verschobene Arterienscheide einen Augenblick aufgehalten

werden, alsbald aber ergiesst es sich in das Bindegewebe oberhalb und unterhalb der Aponeurosen, in die Zwischenräume der Muskeln, zwischen die Muskelbündel.

Auf die hohe klinische Bedeutung der blutigen Infiltration hat neuerdings E. Jannsen in seiner Dorpat 1881 erschienenen Dissertation: »Untersuchungen über die Verletzungen der Arterien des Unterschenkels und des Poplitealgebietes und deren Behandlung« — unter den Auspicien von Prof. v. Wahl gearbeitet — dringlich hingewiesen. Er kommt zu dem Schluss: »Die Blutinfiltration ist, man möchte sagen, das bedeutsamste Moment im Verlaufe einer Gefässverletzung.« Wir können diese Ansicht, die allerdings etwas zu weit zu gehen scheint, durch mehrere Auslassungen der Autoren unterstützen. So erwähnt Volkmann in seinem Vortrag: »Zur vergleichenden Mortalitäts-Statistik analoger Kriegs- und Friedensverletzungen« (v. Langenbeck's Archiv, Bd. XV): »Wo ich einmal Gelegenheit hatte, bei frühem Brand der Extremitäten nach Schussverletzungen die Autopsie vorzunehmen, fand ich Verletzungen der grossen Gefässe und grosse, diffuse Blutextravasate.«

Dieffenbach schreibt in seiner operativen Chirurgie: »Die meisten starben nach diffusen grossen Aneurysmen, welche sich weit über den Vorderarm erstreckten, bald durch Eintritt von Nekrose des Zellgewebes, Entartung der Muskeln, wiederholte parenchymatöse Nachblutungen, andere an erschöpfender Eiterung, einige an Phlebitis und pernitiösem Wechselfieber«. C. Heine: die Schussverletzungen etc., (von Langenbeck's Archiv, Bd. VII) schreibt: »Es muss in erster Linie darauf hingewiesen werden, dass bei ausgebreiteter Infiltration nahezu constant die Unterbindung des Hauptarterienstammes zu Gangrän führt; es bleibt in diesen Fällen nur die Amputation übrig«. Endlich sagt v. Langenbeck nach dem Referat über die »Verhandlungen der militair-ärztlichen Gesellschaft zu Orléans im Winter 1870/71« (Deutsche militair-ärztliche Zeitschrift, Bd. II): »Die die Schussverletzungen complicirenden Infiltrationsvorgänge sind zunächst die blutige und dann die entzündliche Infiltration.

Die blutige Infiltration kann heilsam wirken, z. B. bei Lungenschüssen, wenn der den Schusskanal ausfüllende Bluterguss nicht sehr beträchtlich ist; solche Schüsse können per primam heilen. Die gleiche Rolle können leichte Blutextravasate auch bei Weichtheilschüssen der Extremitäten und selbst bei nicht gesplitterten, namentlich queren Schussbrüchen spielen. Leider verlaufen Schusswunden selten in dieser Weise. Wenn stärker blutende Gefässe von der Verwundung betroffen werden, so infiltriren sich die Muskeln und das Zellgewebe in ausgedehnter Weise, ein Vorgang, der besonders noch durch Knochenverletzung begünstigt wird, namentlich wird die blutige Infiltration durch einen längeren und schonungslosen Transport befördert. Solche blutige Infiltrationen haben gewöhnlich die Neigung zur fauligen Zersetzung und führen auf diese Weise oft rapide zum Tode.«

Die folgenschwere Bedeutung der blutigen Infiltration erklärt sich folgendermassen: Der in seiner Hauptbahn durch die Verletzung unterbrochene Ernährungsstrom sucht sich den Weg durch die Collateralen und so lange kein die Benutzung und Erweiterung der Collateralwege behinderndes Moment vorliegt, wird die Ernährung des Gliedes auf diesem Wege stets in ausreichender Weise besorgt; die Ernährung des Gliedes muss aber sofort für die Dauer beeinträchtigt werden, sobald die vollständige Entwickelung des Seitenstromes durch Erweiterung der Collateralen in Folge von Infiltrationsvorgängen unmöglich ist. Die Infiltrate sperren nicht nur durch Compression auch der kleinsten Gefässe den Zufluss des arteriellen Blutes in den Collateralen ab, sondern sie verlegen auch den venösen Rückfluss und comprimiren ausserdem Lymphgefässe und Nervenäste. Das betroffene Glied wird kalt, puls- und empfindungslos; es schwillt stark ödematös an und immer deutlicher treten die Zeichen des Brandes ein.

Die Störungen des venösen Rückflusses werden natürlich auch eintreten, wenn die Hauptvene gleichzeitig mit der Arterie verletzt ist, und sich ein Thrombus in ihr gebildet hat oder dieselbe mechanisch durch einen Fremdkörper oder

unzweckmässigen Verband comprimirt wird. In allen den Fällen ist die Gefahr des Brandes gross, doch nicht für alle Körperstellen von gleichem Grade; nach Rabe: »Zur Unterbindung der grossen Gefässstämme in der Continuität etc.« (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. V p. 254) besteht dieselbe wesentlich nur bei der V. femoralis com. unter dem Poupart'schen Band, weil diese Vene Klappen habe, welche den Abfluss des Blutes nach der Seite verhindern. Unterbrechung des Blutlaufs in dieser Vene müsste also völlige Blutstauung in der Extremität zur Folge haben. Die Verletzung der V. femoralis ext. dagegen wird, auch wenn sie von Thrombose gefolgt wird, nicht zu Gangrän führen, weil die Communicationen unter den intermuskulären Venen sehr ausgedehnt sind. Oefters wird auch die Funktion einer stärkeren Vene, z. B. die der V. axillaris, durch erweiterte, oberflächliche Venen übernommen. Noch schneller als zur Gangrän führt oft die blutige Infiltration durch faulige Zersetzung zur Allgemeininfection.

Dr. W. Koch schreibt l. c. p. 490: »Ich sah . . . zwei solcher Verletzten, deren Glied bereits einige Stunden nach der Verletzung stark infiltrirt und schon 10 Stunden später in seiner Ernährung so derangirt war, dass gangränöse Verfärbung der Haut und ausgebreitetes Emphysem nachgewiesen werden konnte, während Icterus die auffällige leicht zu missdeutende Apathie und ein nicht sehr hohes Fieber andeuteten, dass der Organismus in voller Auflösung begriffen sei.« Freilich misst Koch die Hauptschuld dieser Erscheinungen nicht der Infiltration bei, sondern fährt fort: »Aber beide Male konnte nach der Amputation eine vollständige Durchreissung der V. femoralis und ein ungenügender Verschluss derselben nachgewiesen werden.« Doch werden wir kaum irren, wenn wir auch hier in der starken Infiltration des Gliedes neben der Undurchgängigkeit und dem ungenügenden Verschluss der Vene die Ursache der schnell fortschreitenden Gangrän und der acuten Septichämie suchen.

v. Wahl l. c. ist der Meinung, dass Schwirren in einer

verletzten Arterie auftreten könne, ohne gleichzeitiges Vorhandensein eines arteriellen Hämatoms oder traumatischen Aneurysmas, und hält sich für wohl berechtigt, aus dem Vorhandensein eines Geräusches, welches an der Stelle der Verletzung am deutlichsten ist, nach oben und unten aber im Verlaufe der Arterie schwächer wird, eine partielle Trennung des Gefässrohres mit Fortdauer der Blutströmung zu diagnosticiren. Er hat bei einer Schussverletzung der A. femoralis, wobei ein lautes systolisches Schwirren, welches bei Compression der Arterie gegen den Schambeinast aufhörte, in der Nähe der Ausgangsöffnung zu hören und unterhalb der Puls in der Pediaea sichtbar und fühlbar war, die Unterbindung in loco gemacht und keinen grösseren Erguss flüssigen oder geronnenen Blutes in der Umgebung wahrgenommen. Die Arterie zeigte einen in die Länge gezogenen, halbkreisförmigen Defect an der hinteren Seite. Dieses Geräusch werde durch das in einem rinnenförmigen Kanal hinströmende Blut dadurch hervorgebracht, dass es die Ränder der Gefässöffnung in Schwingungen, in flatternde, einem schlaffen Segel ähnliche Excursionen versetze. Jannsen citirt noch einige Fälle, bei denen dieses schwirrende Geräusch bei partieller Arterienverletzung ohne Aneurysmabildung gefunden wurde (z. B. Guthrie 1846: A. ulnaris).

Die Gefässwunde muss, soll das Geräusch ohne Pulsation in der Umgebung der verletzten Partie zu Stande kommen, für den Augenblick durch ein Coagulum oder sonst wie geschlossen sein, ohne dass die Blutströmung aufgehört hat. Eine totale Trennung einer Arterie wird nach Jannsen hingegen vorliegen, wenn wir ein mehr oder weniger circumscriptes Blutinfiltrat an einem Gliede wahrnehmen, wir unterhalb der Geschwulst den Puls vermissen und ausserdem in der Gegend der Anschwellung Pulsation und Geräusch fehlen.

Sehr selten ist nach Schussverletzungen das Aneurysma varicosum beobachtet worden, welches nach gleichzeitiger Verletzung oder Quetschung einer Arterie und Vene durch Geschosse oder Knochensplitter entstehen kann. Unter den

von R. Bardeleben zusammengestellten 90 Fällen von Aneurysma varicosum sind nur 12 durch Schussverletzungen entstandene. Fischer hat in der Literatur 13 derartige Beobachtungen verzeichnet gefunden, von denen 6 die A. und V. femoralis betreffen, 3 die A. und V. axillaris, 2 die V. jugularis int. und die A. carotis, je 1 die V. brachialis und die gleichnamige Arterie und die V. iliaca und die gleichnamige Arterie.

Die klinischen Zeichen des Aneurysma varicosum im Allgemeinen sind: eine pulsirende, weiche, fluctuirende Geschwulst an den betreffenden Gefässen, ein fühl- und hörbares Schwirren und Blasen, bläuliche Färbung, Kühle der Extremität, ödematöse Schwellung derselben, Abnahme der Sensibilität und Motilität in derselben. Untersucht man ein Aneurysma varicosum genauer, so fühlt man in der Regel bei feinem Tasten neben der Arterie ein zweites Gefäss, die Vene, welche leicht pulsirende Undulationen wahrnehmen lässt. Auch in ihr hört man ein mit dem Pulse synchrones Hauchen, welches deutlicher wird, wenn man peripher von der Communicationsstelle einen Druck auf die Gefässe ausübt, sofort dagegen bei Compression der Arterie aufhört. Comprimirt man die Vene central, so dringt das Blut mit doppelter Kraft aus der Arterie in deren varicöse Partie und dehnt dieselbe noch stärker als gewöhnlich aus. Bei längerer Elevation der Extremität, auch bei directem Druck auf die ganze pulsirende Partie verliert dieselbe dagegen ihre abnorme Ausdehnung. In den peripheren Aesten ist der Puls auf der betreffenden Seite schwächer, als auf der gesunden. (E. Richter l. c.)

M. Müller beschreibt in seiner Mittheilung über »Unterbindungen grösserer Gefässstämme bei Nachblutungen nach Schusswunden im Kriege 1870/71« (v. Langenbeck's Archiv, Bd. XV) einen Fall von »Varix aneurysmaticus« in Folge Schussverletzung sehr genau: »Der Einschuss befand sich an der vorderen, inneren Seite des Oberarms $^3/_4$ Zoll unterhalb des unteren Randes des Pectoralis major, beim Anliegen des Arms an der Brustwand $^1/_2$ Zoll von der

Brustwand entfernt. Der Ausschuss war $3\frac{1}{2}$ Zoll vom Einschusse entfernt, lag in der Mitte der hinteren Seite des Arms und $1\frac{1}{4}$ Zoll tiefer als der Einschuss. Die Kugel hatte den Arm bei horizontal erhobener Lage getroffen und war hinter dem Knochen hergegangen. Der verletzte Arm ist genau so dick wie der andere. Am Oberarm sieht man viele ausgedehnte Hautvenen, die alle sichtbar und fühlbar pulsiren, besonders deutlich drei übereinander gelegene Hautvenen an der Rückseite des Ellenbogens. Mit dem Stethoscop hört man lautes Blasegeräusch und die aufgelegte Hand fühlt ein schwirrendes Erzittern sehr deutlich in der Breite von vier Fingerspitzen von der Schusslinie abwärts; schwächer fortgeleitet fühlt man die Vibrationen bis zum unteren Drittel des Oberarms. Der Radialpuls fehlt vollständig. In der Mitte der Schusslinie findet der zufühlende Finger eine Stelle an der Brachialarterie, kenntlich durch einen in der Tiefe fühlbaren, ein paar Linien breiten narbigen Rand, unterhalb deren der Druck mit der Fingerspitze genügt, das Blut in seine normale Bahn zurückzuleiten. ... Die Communicationsöffnung zwischen Arterie und Vene ist also nicht grösser, als dass die Breite einer Fingerspitze dieselbe schliessen kann. An der betreffenden Stelle ist keine Spur einer Härte, die durch Gerinnungsschichten gebildet sein könnte, keine Spur eines Sackes, der zwischen A. und V. befindlich, vorhanden. Arterie und Vene sind Wand an Wand verwachsen, mit dazwischen befindlicher Communicationsöffnung. Die Arterie fühlt sich ziemlich klein und weich, etwas atrophisch an; die Vene fühlt man zu einem fingerdicken Wulst ausgedehnt, von der Oeffnung vier Finger breit nach abwärts und auch noch etwas nach oben zu. ... Die Hautfarbe der Extremität ist normal, ihre Temperatur ebenfalls. Patient hat normales Gefühl, zuweilen subjectives Kältegefühl, empfindet keinen Schmerz, auch nicht beim angestrengten Gebrauch des Arms. Nachdem er gearbeitet, empfindet er Nachts Formicationsgefühl in den Fingern. Die einzige Klage des Kranken ist Schwäche des Arms und Müdigkeitsgefühl.«

In der grösseren Zahl der Fälle kommt es aber nicht zu einer einfachen Communication zwischen beiden Gefässröhren, vielmehr wird dieselbe durch ein falsches Aneurysma vermittelt, welches sowohl in die Arterie, wie Vene einmündet. E. Richter schildert die Bildung eines solchen Aneurysma varicosum in folgender, eingehender Weise:

»Ehe das aus der Arterienwunde ausströmende Blut den Weg in die gleichzeitig verletzte Vene findet, drängt es sich in die beiden Gefässen gemeinsame Scheide oder in die anderen Weichtheile der Nachbarschaft, hier einen Thrombus bildend. Dann sucht sich das arterielle Blut durch diesen eine Bahn in die Vene, in welche ihr Blut ja leicht abfliesst, der Thrombus wandelt sich rasch in ein falsches Aneurysma mit festeren Wandungen um und die dauernde Vermittlung zwischen Arterie und Vene ist hergestellt.«

Die Angaben der Autoren über die Häufigkeit der Schussverletzungen der Gefässe im allgemeinen differiren und schwanken in hohem Maasse. Fischer glaubt jedoch nach einer Schätzung, welche er aus den Berichten über den deutsch-französischen Krieg gemacht hat, dass Strohmeyer's Ergebnisse in Langensalza im allgemeinen das Richtige treffen, wenn dieser die Häufigkeit der Gefässschusswunden zu den Verwundungen überhaupt auf 3% (auf 765 Wunden 26 Gefässschusswunden) taxirt.

Ueber den Sitz der Arterienschussverletzungen ist zu bemerken, dass sie, wie überhaupt sämmtliche Kriegsverletzungen die linke Körperhälfte etwas öfter einnehmen als die rechte, was wohl auf die Stellung des Kriegers im Gefecht, der seine linke Seite mehr exponirt, zurückzuführen ist.

Bei den 366 von Schmidt zusammengestellten Gefässschussverletzungen ist nur 172mal die Seite angegeben; es betrafen davon 90 die linke, 82 die rechte Körperhälfte.

Eine vergleichende statistische Tabelle bei Fischer l. c. giebt uns ferner Aufschluss über die Häufigkeit der Schussverletzungen an bestimmten Arterien.

Danach kamen von 403 Arterienschussverletzungen im nordamerikanischen Kriege (Circular 6), von denen der Sitz

unbekannt war bei . . . . . 4 %
auf die Carotis com. und ext. . . . . 12,6 =
= = A. subclavia und axil. . . . . 14,6 =
= = Aa. der oberen Extremitäten . 22,08 =
(= = A. brachialis für sich 18,3 %)
= = Aa. iliac. com., ext. und int. . 5,2 =
= = Aa. der unteren Extremitäten . 41,6 =
(= = A. femoralis 26,7 %) 100,08 %

Nach Demme kommen von 112 Arterienschussverletzungen der Extremitäten im italienischen Kriege:

auf die oberen . . . . . 37,4 %
(= = A. brachial. 10,7 %)
= = unteren. . . . . 62,1 =
(= = A. femoral. 36,3 %) 99,5 %

Von den 195 aus den drei letzten Kriegen von Gaehde zusammengestellten Fällen betrafen:

die Carotis com. und ext. . . . . 14,3 %
die Aa. der Achselgegend und oberen Extremitäten 33,7 =
(die A. brachialis 11,7 %)
die Aa. der unteren Extremitäten . . . . . 52,8 =
(die A. femoral. 33,3 %) 99,8 %

Bei 306 von H. Schmidt aus allen Kriegen zusammengestellten Arterienschussverletzungen bei Schussfracturen kommen auf die Achselgegend . . . . . 6,5 %
= = oberen Extremitäten . . . 36,8 =
(= = A. brachial. 20,9 %)
= = unteren Extremitäten . . 56,5 =
(= = A. femoral. 19,6 %) 98,8 %

Von 68 von Pirogoff aus dem russisch-türkischen Krieg zusammengestellten Arterienschussverletzungen kamen endlich:

auf das Halsgebiet . . . . . 5 %
= die Achselgegend. . . . 16,2 =
= = oberen Extremitäten . 30,8 =
(= = A. brachialis 25 %)
= = Iliacalgegend . . . . . 13,2 =
= = unteren Extremitäten 33,7 =
(= = A. femoral. 22 %) 98,9 %

Aus dieser Tabelle ersehen wir, dass die Arterien der unteren Extremitäten fast noch einmal so häufig als die der oberen im Kriege verletzt werden und dass die Schussverletzungen der A. brachialis und femoralis an Häufigkeit alle anderen übertreffen.

Wir haben jetzt noch statistische Erhebungen in Betreff der Secundärblutungen aufzustellen, um ihre Häufigkeit, ihre Quelle, die Tage, an welchen sie besonders aufzutreten pflegen, zu bestimmen. Das Material dazu finden wir im grossen und ganzen ebenfalls bei Fischer l. c.

Was die Häufigkeit der Spätblutungen im allgemeinen betrifft, so führt Fischer Demme's darüber angegebene Statistik jedoch mit der Bemerkung: sie wäre sehr schön, wenn sie wäre, an. Nach dieser kamen auf 16000 Verwundete 150 Spätblutungen, also 0,93 %. Billroth kommt bei einem allerdings viel kleinerem Material zu einem sehr abweichenden Resultat, welches aber der Wahrheit bedeutend näher liegen dürfte. Er beobachtete bei 132 Verwundeten 16 Mal (also in 12,1 % der Fälle) ernste Nachblutungen. Von jenen 16 Verwundeten Billroth's starben 13, also 82,2%. (E. Richter l. c.)

In den von Schmidt gesammelten 306 Fällen stammten die Secundärblutungen theils anatomisch nachgewiesen, theils nur vermuthet, aus

der A. subclavia	5 mal
= = dorsalis scapulae	2 =
= = axillaris	4 =
= = circumflexa humeri	15 =
dem Bereiche der A. brachialis	48 =
der A. profunda brachii	3 =
= = artic. cubit.	7 =
= = radialis	20 =
= = ulnaris	10 =
= = interossea	7 =
dem Bereiche der radial. und ulnaris	4 =
den Arterien der Hand	8 =
Also aus den Arterien des Schultergürtels und der oberen Extremitäten zusammen	133 mal

Aus den Aa. glutaeae	2 mal
dem Bereiche der Femoral.	49 =
der A. prof. femor.	14 =
= = poplitea	6 =
= = tibialis antica	21 =
= = = postica	21 =
= = peronea	2 =
dem Bereiche der Unterschenkelarterien . . .	46 =
den Aa. des Fusses	9 =
der A. und V. tib. post.	1 =
= = tib. post. und peronea	1 =
= = und V. poplitea	1 =
Also aus den unteren Extremitäten zusammen	173mal.

Danach sind die Gefässe der unteren Extremitäten bei weitem häufiger die Quelle für secundäre Blutungen als die der oberen. Bei den unteren Extremitäten treten andererseits die häufigsten Spätblutungen aus der A. femoralis ein, bei den oberen aus der A. brachialis.

Was die Häufigkeit der Spätblutungen an den einzelnen Tagen des Wundverlaufes betrifft, so finden wir darüber bei H. Fischer l. c. genaue Zusammenstellungen. Er theilt zuerst die Zeit und die Zahl der Blutungen von 176 Fällen von Gaehde, der ja im Ganzen 195 Fälle von Spätblutungen zusammengestellt hat, mit. Diese 176 Patienten hatten zusammen 313 secundäre Blutungen. In der folgenden Tabelle bedeuten die römischen Ziffern den Tag des Wundverlaufes, die darunterstehenden arabischen die Anzahl der Blutungen, welche an diesem Tage Statt hatten:

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
7	7	10	17	15	31	21	28	20	22	18

XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
18	10	6	8	6	9	6	6

XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII
4	4	3	2	3

Vom 29. Tage ab fanden bis zum 48. Tage in der Regel täglich eine Nachblutung statt, nur am 33. und 38. zwei resp. drei; auch am 43. und 69. Tage traten je drei Nachblutungen ein und ausserdem noch an fünf Tagen je eine in unregelmässigen Zwischenräumen und zwar die letzte am 132. Tage.

Die secundären Blutungen beginnen also am 5. Tage mit einer hohen Ziffer, bleiben in den nächsten Tagen ziemlich gleich häufig, steigen vom 8. Tage an beträchtlich, um schon am 10. ihr Maximum zu erreichen; von hier erhalten sie sich auf ziemlich gleicher Höhe bis zum 15. und 16. Tage, indem am ungeraden Tage ein Nachlass, am geraden eine Steigerung der Frequenz eintritt. Vom 28. Tage an fällt die Frequenz-Ziffer allmälig.

Eine andere Tabelle giebt uns Aufschluss über den Tag des Eintritts der ersten secundären Blutung und zwar sind dazu 224 Fälle von den von Schmidt zusammengestellten Schussfracturen mit Gefässverletzungen benutzt. Die römischen Ziffern geben uns wieder den Tag nach der Verwundung, die arabischen an, wie oft an dem betreffenden Tage eine erste Spätblutung beobachtet wurde:

III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
1	3	5	8	12	6	10	15	11	13	7
XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI			
11	14	9	7	4	8	4	10			
XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII				
3	5	4	2	6	4	4				
XXIX	XXX	XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV					
1	6	1	1	2	1					
XXXV	XXXVI	XXXVII	XXXVIII	XXXIX	XL					
1	3	1	4	1	2					

Hinter dem 40. Tage haben in den 224 Fällen nur noch 14 mal erste Spätblutungen stattgefunden und zwar am 42., 44., 45., 46., 50., 57., 62., 66., 70., 75. und 94. Tage in der Regel einmal, an einigen davon auch zweimal.

Also ist auch nach dieser Tabelle der gefährlichste Tag für den Eintritt von sekundären Blutungen der 10., ihm folgt der 15., 12., 7., 11., 14., 9., 21., 16., 6., 19., 13., 17., 8. etc. Die Anzahl der ersten sekundären Blutungen steigt also bis zum 10., an welchem Tage sie ihr Maximum erreicht, und hält sich dann bis zum 15. auf ziemlich gleicher Höhe, fällt dann ziemlich gleichmässig, um noch einmal am 21., 26. und 30. eine beträchtliche Steigerung zu erfahren.

Die Mortalität nach den sekundären Blutungen an den verschiedenen Körperregionen schwankt bei Weichtheilschusswunden in den von Gaehde zusammengestellten Fällen zwischen 16,5% und 70% (Oberschenkel), bei Schussfrakturen in den Gaehde'schen Fällen zwischen 33,4% (Unterarm) und 85,7% (Oberschenkel), in den von Schmidt gesammelten Fällen zwischen 25% (Handgelenk) und 100% (Hüftgelenk). Diese Zahlen beweisen, wie gefährlich die Gefässschusswunden im allgemeinen und besonders die an den unteren Extremitäten in der Nähe grosser Gelenke sind.

Fischer erwähnt noch, dass nach Schmidt's Zusammenstellungen wegen sekundärer Blutungen an der oberen Extremität 73 mal amputirt wutde, wovon 45 = 61,6% tödtlich endeten, an der unteren 76 mal mit 63 = 82,9% Todesfällen.

Endlich wollen wir noch die interessante Tabelle Fischer's, welche uns angiebt, wie oft die Blutung als Todesursache von den Kriegschirurgen beobachtet wurde, anfügen. Blutung wurde als Todesursache angegeben von

Beck 9 mal unter 617 Todesfällen . . . . . (=1,46%)
H. Fischer 5 mal unter 116 Todesfällen . . . (= 4,3 %)
Kirchner 9 mal unter 195 Todesfällen . . . . (= 4,6 %)
Billroth 4 mal unter 47 Todesfällen . . . . . (= 8,5 %)
Rupprecht 7 mal unter 52 Todesfällen . . . . (=13,4%)
Klebs (in Karlsruhe) 8 mal unter 101 Todesfällen (= 7,9 %)
Arnold (Mannheim) 2 mal unter 122 Todesfällen (= 1,6 %)
Chenu (Metz) 6 mal unter 67 Todesfällen . . . (= 8,9 %)

Es bildet also die Blutung ein ziemlich grosses Contingent der Sterbefälle nach Schusswunden.

Wir schliessen nun mit der Hoffnung, in vorstehender Arbeit ein anschauliches Bild über das Wesen der Gefässschussverletzungen entworfen zu haben.

Zu einer angenehmen Pflicht gereicht es mir, dem Herrn Medizinalrath und Professor Dr. Fischer für freundliche Ueberlassung der betreffenden Correcturbogen der neuen Auflage seiner allgemeinen Kriegschirurgie hier meinen Dank auszusprechen.

Thesen.

1. Die Continuitätsligatur bei Schussverletzungen der Arterien ist im allgemeinen nur als Nothbehelf anzusehen.

2. Ein directer ätiologischer Zusammenhang zwischen Syphilis und Tabes dorsualis ist nicht nachweisbar.